

**COMUNE DI RAVENNA**

**PROVINCIA DI RAVENNA**

**COMMITTENTE : CM SOLAR SRL**

**PROGETTISTA : ING. MINORCHIO MASSIMILIANO**

**OGGETTO : PTO SAVIO**



**INGEGNERIA INTEGRATA Srl StP**

**Ing. Minorchio Massimiliano**

Cell: 347/9126620

e-mail: m

Sede: Via Ugo la Malfa, 10 - 40026 Imola (BO)

Ufficio Tecnico tel. 0542/644055

N° ELABORATO

**E0140013919RT**

ELABORATO

**Relazione tecnica illustrativa  
e-distribuzione**

SCALA

**1:100**

PRATICA N°

**0124-2019-FV**

DISEGNATORE

**MM**

REVISIONE <sup>0</sup> LUGLIO - 2021

SENZA NOSTRA ESPLICITA AUTORIZZAZIONE QUESTO ELABORATO NON PUO' ESSERE RIPRODOTTO, DIGITALIZZATO, DIVULGATO O TRASMESSO A TERZI



---

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA, STRUTTURALE, TERMOTECNICA - CERTIFICAZIONE ENERGETICA  
COLLAUDI STATICI - PROGETTAZIONE 3D D'INTERNI ED ESTERNI - ENERGIE RINNOVABILI - TOPOGRAFIA E CATASTO

---

INGEGNERIA INTEGRATA Società Tra Professionisti

Via Ugo la Malfa 10, 40026 Imola (BO) - C.F./P.IVA: 03698821208  
Tel. Ufficio: 0542/644055 – E-mail Ufficio: [amministrazione@ingegneria-integrata.com](mailto:amministrazione@ingegneria-integrata.com)

## Indice

|                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1) PREMESSA.....                                                                                    | 3  |
| 2) INDIVIDUAZIONE DELLE AREE.....                                                                   | 3  |
| 2.A) GENERALITA' .....                                                                              | 3  |
| 2.B) STAZIONE ELETTRICA RTN A 132 KV .....                                                          | 4  |
| 2.B.II) STAZIONE ELETTRICA UTENTE DI TRASFORMAZIONE 20/132 KV .....                                 | 4  |
| 2.C) SE RTN A 132 KV .....                                                                          | 4  |
| 2.C.I) CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI.....                                                             | 4  |
| 2.C.II) AREE IMPEGNATE.....                                                                         | 5  |
| 2.D) STAZIONE DI TRASFORMAZIONE E CONNESSIONE CM SOLAR SRL /CFR .....                               | 5  |
| 2.E) CARATTERISTICHE GENERALI.....                                                                  | 5  |
| 2.G.B) CARATTERISTICHE APPARECCHIATURE AT.....                                                      | 7  |
| 2.G.C) SOSTEGNI, ISOLATORI, MORSETTI, CONNESSIONI.....                                              | 7  |
| 2.G.D) IMPIANTO DI TERRA .....                                                                      | 8  |
| 2.G.E) OPERE CIVILI E IMPIANTI TECNOLOGICI.....                                                     | 9  |
| 2.H) TERRE E ROCCE DA SCAVO – CODICE AMBIENTE D.LGS. 152/2006 .....                                 | 14 |
| 2.H.I) SCAVI RELATIVI ALLE FONDAZIONI DI SOSTEGNI APPARECCHIATURE AT E TRASFORMATORE<br>AT/MT ..... | 14 |
| 2.H.II) MODALITÀ DI RIUTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO .....                                   | 14 |
| 2.H.III) SCAVI RELATIVI ALLA REALIZZAZIONE DELLA STAZIONE UTENTE .....                              | 15 |

## 1) PREMESSA

La presente relazione tecnica, che fa parte del progetto preliminare di connessione di un parco fotovoltaico della rispettiva potenza di 31,11 MWp, che CM SOLAR SRL ha intenzione di realizzare nel comune di RAVENNA, ha lo scopo di descrivere le opere di massima, riguardanti l'allacciamento degli stessi alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN). Si precisa che il suddetto progetto preliminare potrà essere soggetto a variazioni di carattere non sostanziale, cioè che non cambiano la tipologia di opere elettromeccaniche e civili, che saranno predisposte con la stesura del Piano Tecnico delle Opere definitivo. La soluzione tecnica minima generale rilasciata da ENEL S.p.a il giorno 10/04/2020 prevede che le centrali fotovoltaiche vengano allacciate alla rete elettrica nazionale, in antenna a 132 kV per mezzo della ampliamento della stazione esistente. Le opere necessarie quindi alla connessione del parco fotovoltaici possono essere riassunte nel seguente modo:

- Ampliamento della sbarra esistente stazione RTN a 132 kV;
- Raccordi a 132 kV tra la nuova S.E. RTN;
- Nuova stazione utente di trasformazione e connessione 20/132 kV;

La stazione utente di trasformazione e connessione CM SOLAR SRL e la SE RTN ricadranno rispettivamente nel Foglio di mappa catastale n°63 particella 67-62, nel Foglio di mappa catastale n°63 particella 48 del Comune di RAVENNA.

## 2) INDIVIDUAZIONE DELLE AREE

### 2.A) GENERALITA'

L'area sulla quale posizionare l'impianto di connessione alla rete AT, ed il conseguente collegamento di linea, è stata individuata tenendo conto dell'ubicazione delle Centrali FV da erigersi in prossimità della stazione stessa. Per la scelta del sito di ubicazione e l'individuazione del layout dei nuovi impianti sono stati considerati i seguenti obiettivi:

- Ottimizzazione impiantistica in funzione della disponibilità del terreno;
- Ottimizzazione dei costi e riduzione dell'impatto ambientale dei raccordi alla linea AT esistente;
- Ottimizzazione dei tempi di fuori servizio della linea AT necessari per la messa in servizio dei raccordi e della SE RTN;
- Ottimizzazione dell'area in funzione dell'uso (facilità di accesso, presenza di infrastrutture di servizio, minimizzazione delle opere di predisposizione, ecc.).

## **2.B) STAZIONE ELETTRICA RTN A 132 KV**

Con i raccordi AT svolge la funzione di smistamento e interfacciamento, tra la Rete di Trasmissione AT ed il Punto di Consegna, dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico di CM SOLAR SRL

### **2.B.II) STAZIONE ELETTRICA UTENTE DI TRASFORMAZIONE 20/132 KV**

Ha il compito di prelevare l'energia prodotta dalla centrale FV, trasmessa alla stazione di trasformazione mediante cavi interrati a 20 kV, di trasformarla alla tensione di 132 kV e di consegnarla in rete nella SE RTN, contabilizzando nel punto di misura AT l'energia in transito. La Stazione Elettrica RTN e quella utente, anche se eserciteranno le proprie funzioni in parallelo, saranno due entità completamente separate (come rappresentato nelle tavole allegate). L'estensione dell'area Utente sarà pari a 1330 mq complessivi.

### **2.C) SE RTN A 132 KV**

È composta da:

- un sistema a semplice sbarra a 132 kV
- N 1 stallo linea 132kV CERVIA 823 (esistente)
- N 1 stallo linea 132kV RA ALAGGIO 747 (esistente)
- N 1 stallo linea per auto produttore (nuova costruzione);
- N 1 modulo stallo di sezione

La SE RTN di nuova costruzione occuperà una superficie non inferiore a 650 mq e sarà realizzata all'interno della particella catastale esistente di proprietà di E-Distribuzione (FG. 63 particella 48 del Catasto del Comune di RAVENNA).

### **2.C.I) CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI**

L'impianto sarà progettato e costruito in modo da rispettare i valori di campo elettrico e magnetico, previsti dalla normativa statale vigente (Legge 36/2001 e D.P.C.M. 08/07/2003). Si rileva inoltre che nella Stazione Elettrica, che sarà normalmente esercita in teleconduzione, non è prevista la presenza di personale, se non per interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria. Per questa tipologia di impianto (cfr. DM 29/05/08 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti") la Distanza di Prima Approssimazione (DPA) e quindi la fascia di rispetto rientrano generalmente nei confini dell'impianto stesso. Infatti il contributo di campo elettrico e magnetico dei componenti di stazione (sbarre), in corrispondenza del perimetro delle vie di servizio interne, risulta trascurabile rispetto a quello delle linee entranti. Tale contributo diminuisce ulteriormente in prossimità della recinzione dove si può affermare che il campo elettrico e magnetico è principalmente riconducibile a quello dato dalle linee entranti per le quali risulta verificata la compatibilità con la normativa vigente. In sintesi, i valori massimi dei campi elettrici e magnetici esternamente all'area di stazione sono riconducibili ai valori generati dalle linee entranti, che risultano conformi a quanto previsto dalla vigente normativa, e quindi l'impatto determinato dalla stazione stessa è compatibile con i valori prescritti dalla vigente normativa.

A titolo orientativo nel doc. allegato Relazione CEM si riporta il profilo di campo magnetico dovuto ad una linea con caratteristiche e disposizione

dei conduttori analoghe a quelle dei condotti sbarre presenti in stazione considerando una corrente di 2000 A pari alla massima corrente sopportabile dalle sbarre stesse.

## **2.C.II) AREE IMPEGNATE**

L'area impegnata per la realizzazione dell'ampliamento della SE RTN è nella disponibilità di E-Distribuzione Spa all'interno della particella catastale identificata al Foglio 63 particella 48 del Comune di RAVENNA.

L'area impegnata per la realizzazione della stazione Utente è nella disponibilità della Società CM SOLAR SRL (Contratto Preliminare di Diritto di superficie del 08/10/2019 registrato al n. 8949 Serie IT, vedi allegato A), all'interno della particella catastale identificata al Foglio 63 particella 62-67 del Comune di RAVENNA.

## **2.D) STAZIONE DI TRASFORMAZIONE E CONNESSIONE CM SOLAR SRL /CFR**

È composta da:

- uno stallo trasformatore 132/20 kV (con Punto di Misura AT) per il collegamento tra la SE RTN e la centrale FV;
- un edificio, con annesso locale F (contenente apparecchiature per la contabilizzazione dell'energia in transito), destinato a: SPCC, Servizi Ausiliari, celle MT per l'uscita delle linee 20 kV di collegamento con la centrale FV.

La stazione di trasformazione CM SOLAR SRL occuperà una superficie non inferiore a 1330 m.

## **2.E) CARATTERISTICHE GENERALI**

Le caratteristiche tecnico-funzionali delle apparecchiature e dei componenti della SE RTN saranno conformi alle prescrizioni tecniche di ENEL per le stazioni a 132 kV isolate in aria. La sezione 132 kV sarà realizzata utilizzando sostegni di apparecchiature AT in acciaio zincato a caldo di tipo cordalare o tralicciato. I collegamenti di potenza AT saranno in corda o in corda di alluminio. In relazione alla tipologia dei montanti AT, saranno installate apparecchiature elettriche in Alta Tensione quali: Interruttori, Sezionatori, Trasformatori di Tensione (TV), Trasformatori di Corrente (TA), etc. La Stazione di Smistamento RTN sarà costituita dalle seguenti unità funzionali:

- Montante arrivo macchina 132 kV da stazione di trasformazione CM SOLAR SRL
- Moduli generali di sezione 132 kV.

Le apparecchiature elettriche AT a 132 kV che costituiscono un modulo linea (**Opere di Rete**) sono le seguenti:

- N. 1 Sezionatore unipolare (Pos.2)
- N. 3 Trasformatori di Corrente (TA) per il sistema di protezione + interruttore verticale (Pos. 4)
- N. 3 Trasformatori di Tensione Capacitivi (TVC), per misure e protezioni elettriche (Pos. 3)
- N. 1 Sezionatore di linea con dispositivo di messa a terra (Pos. 5)
- N. 1 Armadio AT
- N. 1 Telaio di protezione AT

Le apparecchiature elettriche AT a 132 kV che costituiscono un modulo generali di sezione (**Opere Utente**) sono le seguenti:

- N. 1 Sezionatore di linea con dispositivo di messa a terra (Pos. 5)
- N. 3 Trasformatori di Tensione Capacitivi (TVC), per misure e protezioni elettriche (Pos. 3)
- N. 3 Trasformatori di Corrente (TA) di misura (Pos. 7)
- N. 3 Trasformatori di Corrente (TA) per il sistema di protezione + interruttore verticale (Pos. 4)
- N. 1 Sezionatore tripolare/unipolare (Pos.2)
- N. 3 Scaricatori di sovratensione (Pos. 6)

Si elencano nel seguito le principali caratteristiche meccaniche ed elettriche della Sezione 132 kV:

#### Disposizione elettromeccanica

- distanza tra le fasi per le sbarre, le apparecchiature ed i conduttori: m 2,20
- larghezza degli stalli: 11 m
- altezza dei conduttori di stallo: 4,50 m

#### Grandezze Nominali

- Tensione Nominale: 132 Kv
- Tensione massima: 170 kV
- Livello di isolamento a i.a.: 650 kV (verso massa)
- Tensione di tenuta a f.i. 275 kV (verso massa)
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Corrente nominale modulo linea e macchina: 1250 A
- Corrente nominale modulo sbarre: 2000 A
- Tensione nominale circuiti voltmetrici: 100V
- Corrente nominale circuiti amperometrici: 5 A
- Tensione di alimentazione ausiliaria in c.c.: 150 V
- Tensione di alimentazione ausiliaria in c.a.: 230/400 V

## **2.G.B) CARATTERISTICHE APPARECCHIATURE AT**

Le caratteristiche principali delle apparecchiature AT sono indicate nel seguito del presente paragrafo. Gli interruttori sono del tipo in esafluoruro di zolfo (SF<sub>6</sub>), per installazione all'esterno, conformi alla Norma CEI 17-1 (anno 1998) e alla Variante V1 (anno 1999). Essi sono comandabili sia localmente (prova), sia a distanza (servizio). L'armadio di comando è dotato di un commutatore di scelta servizio a chiave, a due posizioni (servizio/prova) e di pulsanti di comando chiusura/apertura. I sezionatori, del tipo per installazione all'esterno, sono provvisti di meccanismi di manovra a motore e manuali e sono conformi alla Norma CEI EN 60129. Essi sono previsti con comando tripolare ed armadio di comando unico. Oltre all'armadio di comando, è previsto un armadio di interfaccia con il sistema di protezione, controllo e SA della stazione (comandi, segnali e alimentazioni) che contiene un commutatore di scelta servizio. In caso di sezionatori combinati con sezionatori di terra, sono previsti armadi separati per ciascun apparecchio. Il commutatore di scelta servizio può assumere le tre posizioni Servizio/Prova/Manuale che abilitano rispettivamente i comandi remoti, quelli a mezzo di pulsanti locali e le operazioni manuali tramite manovella. Tutti i comandi sono condizionati da un consenso elettrico di "liceità manovra" proveniente dall'esterno. I sezionatori combinati con sezionatori di terra sono dotati di un dispositivo di interblocco meccanico diretto che consente la manovra del sezionatore di terra solo con sezionatore aperto e di eseguire le manovre del sezionatore solo con sezionatore di terra aperto. I trasformatori di corrente, del tipo per installazione all'esterno, sono conformi alla Norma CEI EN 60044-1 (Classificazione 38-1 - Edizione quarta – anno 2000 – fascicolo 5706), alla sua variante CEI EN 60044-1/A1 (anno 2001 – fascicolo 6089) e alla sua variante CEI EN 60044-1/A2 (anno 2003 – fascicolo 6978). Essi possono essere del tipo con isolamento in carta-olio o del tipo con isolamento in SF<sub>6</sub>. I TA in SF<sub>6</sub> soddisfano le disposizioni vigenti in termini di disciplina dei contenitori a pressione di gas con membrane miste di materiale isolante e materiale metallico e contenenti parti attive di apparecchiature elettriche; è prevista una valvola di sicurezza per le sovrappressioni interne ed un manodensostato per il controllo della pressione.

## **2.G.C) SOSTEGNI, ISOLATORI, MORSETTI, CONNESSIONI**

I sostegni dei componenti e delle apparecchiature di stazione sono di tipo cordalare e di tipo tralicciato. Il tipo cordalare viene utilizzato per la realizzazione dei sostegni delle apparecchiature AT, delle sbarre e degli isolatori per i collegamenti ad alta tensione, mentre il tipo tralicciato viene utilizzato per gli amari delle linee AT. Tutti i sostegni sono rispondenti alle seguenti Norme e Decreti:

- Norme CEI 7-6 e 11-4
- Norme UNI 3740 e 7091
- Norme UNI EN 10025 e 10045/1
- Norma CNR UNI 10011
- DM 1086 del 05/11/71

Tutti i materiali utilizzabili per la costruzione dei sostegni sono, di norma, scelti tra quelli indicati dalle Norme UNI EN 10025, con l'esclusione degli acciai Fe 490, Fe 590 e Fe 690. I collegamenti filettati per tutti i tipi di sostegno sono conformi alle Norme UNI 3740. Tutto il materiale ferroso è zincato a caldo secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 7-6. I sostegni portale a tiro pieno, per gli stalli, sono realizzati con strutture

tralicciate formate da profilati aperti del tipo a L e a T e sono collegati tra loro mediante giunzioni bullonate. La quota di amarro lato linea, per entrambi i portali, sarà di 15 m. Tutti i sostegni sono completi degli accessori necessari e sono predisposti per la messa a terra, secondo quanto previsto dalla Norma CEI 11-4. Gli isolatori utilizzati per le sbarre, per i sezionatori (isolatori portanti e di manovra) e per le colonne portanti sono realizzati in porcellana e sono conformi alle Norme CEI 36-12 (anno 1998) e CEI EN 60168. Gli isolatori di linea sono del tipo cappa e perno in vetro temperato e sono conformi alla Norma CEI EN 60383-1 (classificazione CEI 36-20 del 1998) e alla sua variante CEI EN 60383-1/A11 (anno 2000). La morsetteria AT di stazione è conforme alle Norme CEI EN 61284 (Edizione seconda – anno 1999) e comprende tutti i pezzi adottati per le connessioni delle sbarre, per le connessioni tra le apparecchiature e per quelle tra le apparecchiature e le sbarre, nonché quelli necessari per gli amarrati di linea. La morsetteria è dimensionata per le correnti di breve durata definite. Il sistema di sbarre è realizzato mediante conduttori in corda in lega di alluminio con le seguenti caratteristiche:

- diametro: 100/86 mm
- larghezza moduli: 11 m
- sbalzo alle estremità: 2 m

Il sistema di sbarre è ad una trave continua vincolata ai sostegni, con appoggio fisso al centro e rimanenti appoggi scorrevoli. Per i collegamenti tra le apparecchiature vengono impiegati conduttori in corda di alluminio crudo di diametro 36 mm conformi alla norma CEI 7-2 e tubi in lega di alluminio 100/86 mm conformi alla norma CEI 7-4.

## **2.G.D) IMPIANTO DI TERRA**

L'impianto di terra è costituito da una rete magliata di conduttori in corda di rame ed è dimensionato termicamente per una corrente di guasto di 31,5 kA per 0,5 s. Il lato di maglia è scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla Norma CEI 11-1 (anno 1999 – fascicolo 5025). Nei punti sottoposti ad un maggior gradiente di potenziale (portali, TA, TVC), le dimensioni delle maglie sono opportunamente ridotte. In particolare, l'impianto è costituito da maglie aventi lato di 5-10 m nella zona delle apparecchiature.

Le apparecchiature sono connesse alla rete mediante quattro conduttori di messa a terra per i TV, sei conduttori di messa a terra per i sezionatori e due conduttori per le altre apparecchiature. Le funi di guardia delle linee afferenti alla stazione vengono normalmente collegate alla rete di terra della stazione medesima. Va precisato in ogni caso che, ad opera ultimata, le tensioni di passo e di contatto vengono rilevate sperimentalmente e, nel caso eccedano i limiti, vengono effettuate le necessarie modifiche dell'impianto (dispersori profondi, asfaltature, ecc.). La rete di terra è costituita da conduttori in corda di rame nudo di diametro sezione 63 mmq interrati ad una profondità di 0,60 m. Tale materiale ha le seguenti caratteristiche:

- buona resistenza alla corrosione ad una grande varietà di terreni
- comportamento meccanico adeguato

- bassa resistività, anche a frequenze elevate
- bassa resistenza di contatto nei collegamenti.

I conduttori di terra che collegano al dispersore le strutture metalliche sono in rame sezione 125 mq collegati a due lati di maglia. I TA e i TVC sono collegati alla rete di terra mediante quattro conduttori di rame sempre di sezione 125 mq, allo scopo di ridurre i disturbi elettromagnetici nelle apparecchiature di protezione e controllo, specialmente in presenza di correnti ad alta frequenza.

## 2.G.E) OPERE CIVILI E IMPIANTI TECNOLOGICI

### **Stazione Utente:**

L'edificio della Stazione Utente è formato da un corpo di dimensioni in pianta 12 x 9 m e con altezza fuori terra di 3,5m ed è destinato a contenere UPS, il gruppo elettrogeno, i quadri BT in c.a. per le alimentazioni dei servizi ausiliari, i quadri di comando e controllo della stazione, gli apparati di teleoperazione ed i vettori, i locali per i quadri MT, Locale contatori e Locale SCADA. La costruzione è di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile; la copertura del tetto è opportunamente coibentata ed impermeabilizzata, gli infissi realizzati in alluminio anodizzato del tipo antisfondamento. Nei locali apparati sarà posto in opera un pavimento modulare flottante per consentire il passaggio dei cavi sottopavimento. Particolare cura viene osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori dei coefficienti volumetrici globali di dispersione termica, nel rispetto delle Norme di cui alla legge n. 373 del 4.4.75 e successivi aggiornamenti nonché alla legge n. 10 del 9.1.91. Le fondazioni sono realizzate in calcestruzzo armato gettato in opera contro cassero; le coperture dei pozzetti facenti parte delle fondazioni sono in PRFV. La fondazione dei trasformatori MT/BT sarà in cls come da immagine seguente.

Le fondazioni per l'ancoraggio degli apparati di sezionamento in AT saranno realizzate in c.a. secondo le Normative Vigenti e le caratteristiche Geotecniche del Terreno.

I cunicoli per cavetteria sono realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera oppure prefabbricati; le coperture sono metalliche o in PRFV, comunque carrabili per 2000 kg. Le tubazioni per cavi MT o BT sono in PVC serie pesante e rinfiacate con calcestruzzo. Lungo le tubazioni ed in corrispondenza delle deviazioni di percorso, saranno inseriti pozzetti ispezionabili di opportune dimensioni; i pozzetti, realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera, avranno coperture metalliche o in PRFV. Per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche, viene realizzato un sistema di drenaggio superficiale che convoglia la totalità delle acque raccolte in un corpo ricettore compatibile con la normativa in materia di tutela delle acque. Le acque di scarico dei servizi igienici provenienti dall'edificio quadri sono raccolte in un apposito serbatoio a svuotamento periodico di adeguate caratteristiche. Per l'ingresso alla stazione viene previsto un cancello carrabile di tipo scorrevole ed un cancello pedonale, ambedue inseriti tra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio armato. La recinzione perimetrale alta m 2,35 è realizzata in pannelli di lunghezza 2,90 m costituiti da paletti in calcestruzzo prefabbricato con alla base una lastra prefabbricata in calcestruzzo. La viabilità interna viene

realizzata in modo da consentire un agevole esercizio e manutenzione dell'impianto. L'illuminazione esterna di emergenza verrà realizzata con paline di altezza 1.2 m, mentre l'illuminazione di stazione verrà realizzata tramite l'utilizzo di proiettori su pali di altezza 9 m, opportunamente distribuiti sul layout. Negli edifici di stazione vengono realizzati i seguenti impianti tecnologici:

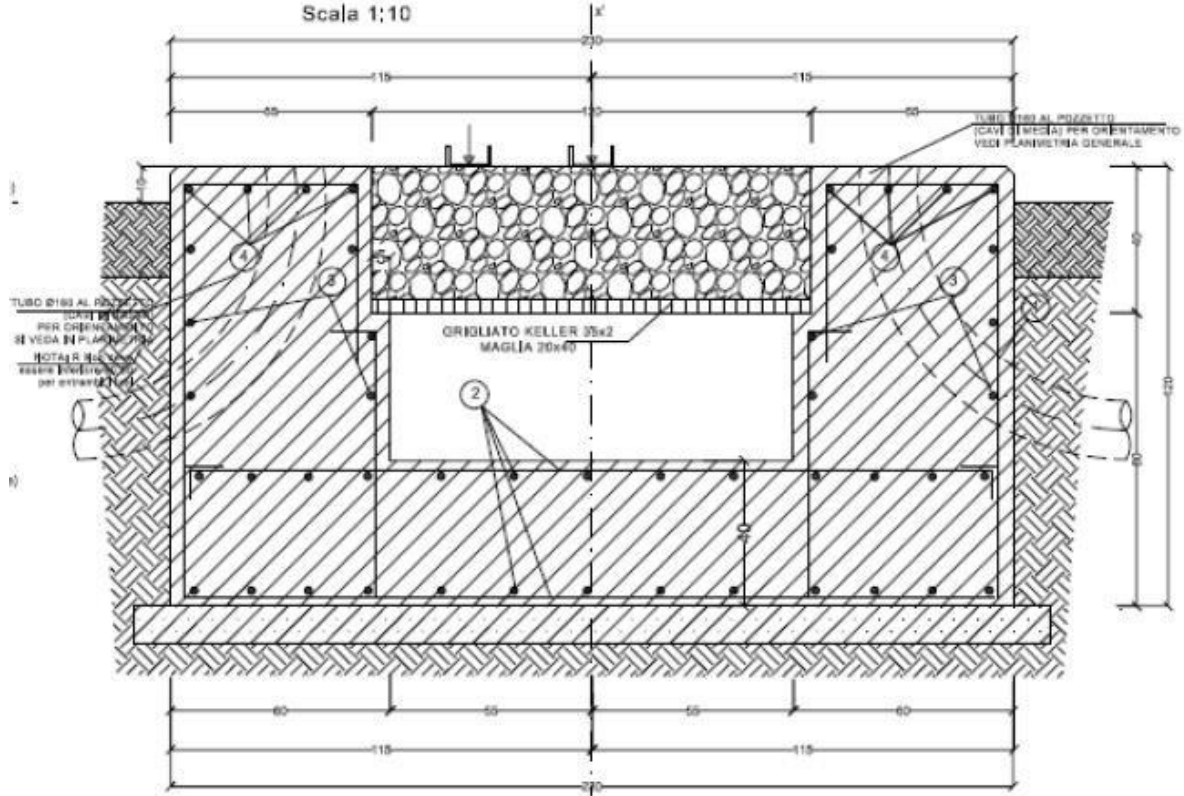
- illuminazione e prese FM
- riscaldamento, condizionamento e ventilazione
- rivelazione incendi
- controllo accessi e antintrusione
- telefonico.

Gli impianti tecnologici verranno realizzati conformemente a quanto prescritto dalle Norme UNI, CEI e CEI EN di riferimento. Vengono impiegati, inoltre, apparecchiature e materiali provvisti di certificazione IMQ o di marchio Europeo ed internazionale equivalente. Gli impianti elettrici sono tutti "a vista"; fanno eccezione solo alcuni locali (uffici, sala comandi, corridoi) ove sono di tipo "incassato". L'alimentazione elettrica degli impianti tecnologici è derivata da interruttori automatici magnetotermici differenziali (secondo Norme CEI 23-18); il sistema di distribuzione BT 400 V / 230 V c.a. adottato è di tipo TN-S previsto dalle Norme CEI 64-8/3. Tutti gli impianti elettrici sono completi di adeguato impianto di protezione.

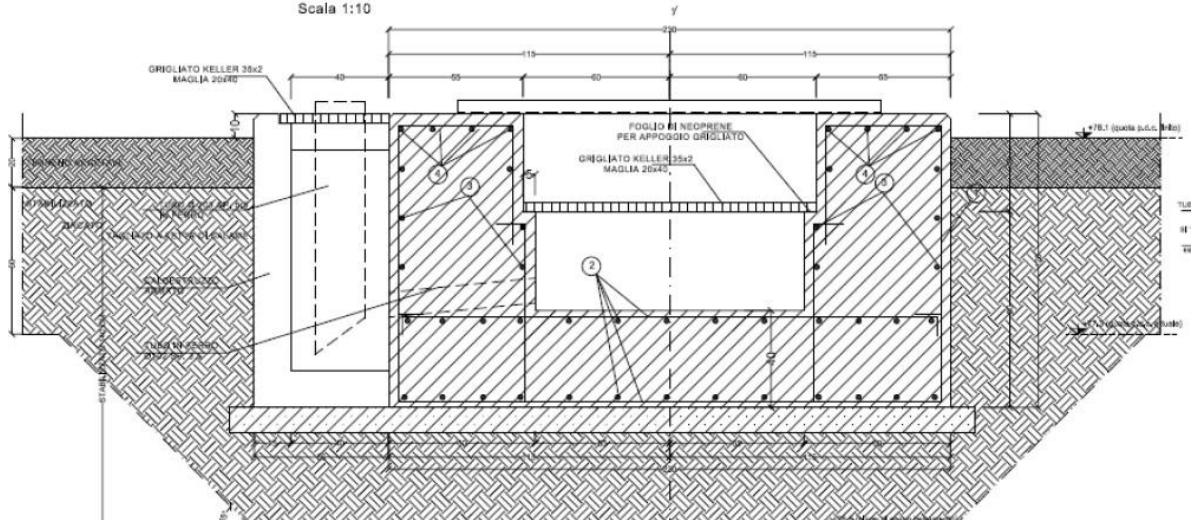


COLLAUDI STATICI - PROGETTAZIONE 3D D'INTERNI ED ESTERNI - ENERGIE RINNOVABILI - TOPOGRAFIA E CATASTO

Scala 1:10



Scala 1:10



### **Opere Area RTN :**

Per la realizzazione dell'ampliamento della Stazione RTN verranno realizzate nuove fondazioni in c.a per l'ancoraggio delle apparecchiature elettromeccaniche necessarie al prolungamento della Sbarra AT e del relativo Stallo per la derivazione alla stazione Utente, oltre alla modifica della attuale recinzione.

In particolare, si prevede la demolizione di una parte della recinzione esistente (tratto G1-G) e la costruzione di un nuovo tratto compreso tra G1-G2-G3-G4-G con le medesime caratteristiche dell'attuale (fondazione tipo GER31/2).

Le fondazioni per l'ancoraggio degli apparati di sezionamento in AT saranno realizzate in c.a. secondo le Normative Vigenti e le caratteristiche Geotecniche del Terreno.

I cunicoli per cavetteria sono realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera oppure prefabbricati; le coperture sono metalliche o in PRFV, comunque carrabili per 2000 kg. Le tubazioni per cavi MT o BT sono in PVC serie pesante e rinfiancate con calcestruzzo. Lungo le tubazioni ed in corrispondenza delle deviazioni di percorso, saranno inseriti pozzetti ispezionabili di opportune dimensioni; i pozzetti, realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera, avranno coperture metalliche o in PRFV. Per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche, viene realizzato un sistema di drenaggio superficiale che convoglia la totalità delle acque raccolte in un corpo ricettore compatibile con la normativa in materia di tutela delle acque.

La viabilità interna viene realizzata in modo da consentire un agevole esercizio e manutenzione dell'impianto. L'illuminazione esterna della stazione verrà modificata in modo da garantire idonea luminosità alla nuova area in progetto ed in particolare verrà eliminato il proiettore n. 9 e introdotti n. 4 nuovi proiettori (15-16-17-18) realizzati tramite l'utilizzo di proiettori su pali di altezza 9 m, opportunamente distribuiti sul layout.

La regimentazione delle acque verrà modificata in modo da garantire il corretto deflusso delle stesse all'interno di nuovi fossi predisposti perimetralmente all'area di intervento.

## **2.H) TERRE E ROCCE DA SCAVO – CODICE AMBIENTE D.LGS. 152/2006**

### **2.H.I) SCAVI RELATIVI ALLE FONDAZIONI DI SOSTEGNI APPARECCHIATURE AT E TRASFORMATORE AT/MT**

Relativamente alla realizzazione delle platee degli apparati di sezionamento e controllo AT e per la realizzazione della fondazione del Trasformatore AT/MT, prima dell'inizio dei lavori sarà eseguita una caratterizzazione del terreno finalizzata alla verifica di assenza di contaminazione (rif. DM 5/2/98 e DM 186/2006). Le terre e rocce da scavo saranno depositate nei pressi delle singole fondazioni, in forme di cumuli ognuno di dimensione massima di 30 mc, per il tempo strettamente necessario al montaggio della base e getto delle fondazioni (circa una settimana). In seguito all'esito positivo della caratterizzazione, ultimato il disarmo delle fondazioni le terre e rocce da scavo saranno riutilizzate integralmente come sottoprodotti sia per il rinterro dei plinti e dei dispersori di terra sia per il ripristino dell'andamento ante operam del terreno.

Queste operazioni avverranno riempiendo gli scavi con successivi strati di terreno ben costipato ciascuno dello spessore di 30 cm. In caso di esito negativo della caratterizzazione sarà prodotta o una variante al progetto o una integrazione sulla gestione delle terre e delle rocce che comprenderà lo smaltimento integrale di queste ultime, ed il rinterro delle fondazioni con materiale di cava e ripristino dell'humus vegetale.

### **2.H.II) MODALITÀ DI RIUTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO**

Le terre e rocce da scavo che saranno ottenute quali sottoprodotti degli scavi delle fondazioni dei sostegni saranno riutilizzate per rinterri con le seguenti modalità:

- a) saranno utilizzate direttamente nell'ambito dell'elettrodotto oggetto dell'opera;
- b) l'utilizzo sarà integrale;
- c) non saranno eseguiti trattamenti o trasformazioni preliminari;
- d) sarà garantito un elevato livello di tutela ambientale;
- e) sarà accertato che non provengono da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica;
- f) le loro caratteristiche chimiche e chimico-fisiche saranno analizzate a mezzo della caratterizzazione sopra descritta in modo da verificare che siano tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate ed avvenga nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna, degli habitat e delle aree naturali protette, dimostrando che il materiale da utilizzare non è contaminato con riferimento alla destinazione d'uso del medesimo, nonché la compatibilità di detto materiale con il sito di destinazione;

Alla presenza di terreni agricoli e comunque in tutti i casi in cui è presente un discreto strato di humus, si provvederà a tenere separato il terreno di risulta di detto strato da quello dello strato sottostante ai fini del ripristino finale. Il materiale proveniente dagli scavi sarà temporaneamente sistemato nelle aree di deposito temporaneo individuate nel progetto e predisposte a mezzo di manto impermeabile, in condizioni di massima stabilità in modo da evitare scoscendimenti (in presenza di pendii) o intasamento di canali o di fossati e non a ridosso delle essenze arboree. Durante il rinterro il materiale roccioso proveniente dagli scavi dovrà essere mescolato con la stessa terra di scavo in modo da ottenere una miscela idonea che consenta la compattazione. Lo stato superficiale del rinterro verrà ripristinato utilizzando il terreno fertile precedentemente accantonato. A lavori ultimati l'area interessata dagli scavi sarà completamente in ordine e potrà essere restituita alla sua funzione originale. Qualora ci ritrovasse in presenza di roccia e di trovanti rocciosi sarà impiegato il martello demolitore o altri mezzi idonei non dirompenti.

## **2.H.III) SCAVI RELATIVI ALLA REALIZZAZIONE DELLA STAZIONE UTENTE**

Le terre e rocce da scavo saranno gestite secondo i criteri operativi di seguito esemplificati. Come previsto nel progetto di massima si procederà al livellamento del terreno per l'intera superficie della stazione. L'eventuale terreno di risulta sarà interamente destinato a discarica. Sulle terre e rocce provenienti dai movimenti di terra sarà eseguita una caratterizzazione dei cumuli finalizzata alla classificazione di pericolosità del rifiuto (All. H parte IV DLgs 152/ 2006) e alla determinazione della discarica per lo smaltimento integrale (DM 3/8/2005). Il materiale proveniente dagli scavi sarà temporaneamente sistemato nelle aree di deposito temporaneo individuate nel progetto esecutivo e predisposte a mezzo di manto impermeabile, in condizioni di massima stabilità in modo da evitare scoscendimenti (in presenza di pendii) o intasamento di canali o di fossati e non a ridosso delle essenze arboree.